

## 2. Übung: Histogramme und Punktoperationen

Michael Grunwald

In dieser Übung werden Histogramme und die Transformationstabelle "Lookup Tabelle" (*lookup table* – LUT) behandelt. Histogramme bilden eine einfache und schnelle Methode, bestimmte Eigenschaften des Bildes (wie z. B. Belichtungsfehler) zu erfassen. Mit "Lookup Tabellen" können einige negative Eigenschaften des Bildes korrigiert werden.

---

### Aufgabe 1

- Aufgabe 1.1 Implementieren Sie eine MEX Funktion (C/C++), welche aus einem 8-Bit-Graustufenbild ein Histogramm mit unterschiedlicher Bin-Größe (bin size) berechnet. Als Hilfe kann der Quellcode in 'mxHisto.cpp' benutzt werden.
  - Prototyp: `[ h ] = mxHisto(image, bin);`
  - `image` ist ein 8-Bit-Grauwert Bild (`image = imread('image.jpg')`);
  - `bin` ist die Bin-Größe (bin size). Ist die Bin-Größe gleich eins (zwei, ..., 256) werden 256 (128, ..., 1) Grauwertklassen verwendet.
- Aufgabe 1.2 Laden Sie das Buch Digitale Bildverarbeitung herunter und lesen Sie die Kapitel 4 - 5 (*Histogramme und Punktoperationen*). Bitte beachten Sie, dass der Link nur intern im HTWG Netz funktioniert.

### Bemerkung

- Histogrammdaten können mit *plot* angezeigt werden.
- Bitte verwenden Sie *save* und *load* zum Speichern und Laden von Variablen.  
Beispiel:
  - `A = 0:255;`
  - `save lut.mat A;`
  - `clear`
  - `whos`
  - `load lut.mat`
  - `whos`
- In C/C++ sind Indizes mit Wertebereich von 0 bis N-1 gängig; Matlab hingegen benutzt den Wertebereich von 1 bis N.

## 2. Übung: Histogramme und Punktoperationen

Michael Grunwald

---

### Aufgabe 2

- Aufgabe 2.1 Implementieren Sie eine MEX Funktion (C/C++), welche ein Bild über eine interne Funktion ([h] = myLut(image);) und LUT ([h] = mxLut(image, lut);) modifiziert.
  - Die **lut** soll als Array vom gleichen Typ wie die Bilddaten und in passender Länge übergeben werden.
  - Datenkonvertierung in Matlab für Grauwertbilder: *uint8*
- Aufgabe 2.2 Erweitern Sie die MEX Funktionen myLut.cpp und mxLut.cpp (C/C++), indem Sie versuchen die dunklen Bildbereiche der Bilder aufzuhellen, ohne die hellen Bereiche zu stark verändern.

### Aufgabe 3

Definieren Sie die folgenden Begriffe:

- Histogramm
- Punktoperation
- "Lookup Tabelle" (*lookup table* – LUT)

### Bemerkung

- Bitte erstellen Sie für die verwendeten cpp-Dateien die zugehörigen kommentierten Matlab m-Dateien.
- Die Begriffe in Aufgabe 3 dürfen zitiert werden.
- In der nächsten Übung wird das kumulative Histogramm behandelt.
- Während die Kamera Helligkeitsunterschiede nahezu linear erfasst, nimmt das menschliche Auge diese Unterschiede annähernd logarithmisch wahr.